



JSF

PTO/SB/21 (02-04)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office, U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

Total Number of Pages in This Submission

46

Application Number

10/808,782

Filing Date

3/24/2004

First Named Inventor

Masao Uyama

Art Unit

2852

Examiner Name

unknown

Attorney Docket Number

CFG03444US

ENCLOSURES (Check all that apply)

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form | <input type="checkbox"/> Drawing(s) | <input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC) |
| <input type="checkbox"/> Fee Attached | <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences |
| <input type="checkbox"/> Amendment/Reply | <input type="checkbox"/> Petition | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) |
| <input type="checkbox"/> After Final | <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application | <input type="checkbox"/> Proprietary Information |
| <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) | <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation | <input type="checkbox"/> Status Letter |
| <input type="checkbox"/> Extension of Time Request | <input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address | <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below): |
| <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request | <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer | |
| <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement | <input type="checkbox"/> Request for Refund | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) | <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____ | |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application | Remarks | |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53 | | |

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	Canon U.S.A., Inc. IP Department Fidel Nwamu		
Signature	<i>Fidel Nwamu</i>		
Date	6/15/04		

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Typed or printed name	Fidel Nwamu		
Signature	<i>Fidel Nwamu</i>	Date	6/15/04

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: **Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 1 日
Date of Application:

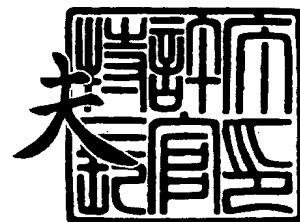
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 7 3 3 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 0 7 3 3 9]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 4 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 253327

【提出日】 平成15年 4月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 宇山 雅夫

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100075638

【弁理士】

【氏名又は名称】 倉橋 暎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009128

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703884

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トナーとキャリアとを備える現像剤を収容する現像容器と、前記現像容器内の現像剤のトナー濃度に応じた信号を出力する検知手段と、を有する現像装置と、

前記現像容器にトナーを補給する補給手段と、

前記検知手段の出力値と予め定められた基準出力値との差分に応じて前記補給手段による前記現像容器へのトナーの補給動作を制御する補給制御手段と、を有する画像形成装置において、

前記現像装置に関する情報を記憶する第 1 の記憶手段と、

前記基準出力値を補正するための複数の補正用情報を記憶する第 2 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段の記憶内容に基づいて前記第 2 の記憶手段に記憶された補正用情報を選択する補正用情報選択手段と、

選択された補正用情報に基づいて前記基準出力を補正する補正手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式、静電記録方式などを用いて像担持体に形成した静電潜像を現像剤により現像した後、記録材に転写して記録画像を形成する、例えばプリンタ、複写機、FAXなどとされる画像形成装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば、電子写真方式を採用した画像形成装置においては、像担持体表面に形成した静電潜像に、帯電した現像剤のトナーを吸着させてトナー像を形成すると共に、像担持体に当接するよう搬送された記録材にこのトナー像を転写するか、或いは像担持体からこのトナー像を一旦中間転写体上に転写した後に記録材に転

写して、その後加熱定着処理を行って記録材上に画像形成を完了するようにしたものが一般的である。

【0 0 0 3】

ここで、現像剤としては、主に「キャリア」と呼ばれる磁性を有する粉末と、着色粒子である「トナー」とを混合した、所謂、2成分現像剤が一般的に使用される。特に、カラー画像形成装置においては、着色粒子自体に磁性体を含ませることなく、トナーが付着したキャリアを現像剤担持体上に磁気拘束して像担持体へと搬送することができるので、色味等の点から好ましく用いられている。2成分現像剤においては、トナーとキャリアとの摩擦によりトナーを帯電させて、トナーだけを像担持体表面に形成された静電潜像に吸着させる。従って、画像形成処理を実行すると現像剤中のトナーが減少する。即ち、現像剤のトナー濃度（現像剤全体に対するトナーの割合或いはキャリアとトナーとの比率）が変化する。

【0 0 0 4】

そのため、2成分現像剤を用いる画像形成装置は、現像装置本体（現像容器）内の現像剤のトナー濃度を検知する手段を備えており、現像容器内のトナーの残量が一定量以下になると、トナー補給装置からのトナーの補給動作が実行される。

【0 0 0 5】

このように、2成分現像剤を用いる場合、現像剤のトナー濃度を適時検出してそのトナー濃度の変動に応じて適切なトナー補給を行う自動トナー補給制御手段（ATR）を使用することによって、トナー濃度を所定の基準値に対して常に一定の許容範囲内に保持する必要がある。

【0 0 0 6】

ところで、自動トナー補給制御手段は、一般に、現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度検知手段と、該トナー濃度検知手段の出力データを処理してトナー補給量を決定するトナー補給制御手段と、該トナー補給制御手段で決定されたトナー補給量に基づいて実際にトナーを補給するトナー補給手段と、を有して成り、特に、トナー濃度検知手段には様々な方式のものが実用されている。

【0 0 0 7】

例えば、トナー濃度検知手段としては、現像容器内又は現像剤担持体上の現像剤の光反射率がトナー濃度により変化することを利用した光センサーによるもの、現像剤の透磁率がトナー濃度により変化することを利用して透磁率を電気信号に変換する透磁率センサーによるもの、潜像担持体上に所定の条件下で形成された所定のパッチ画像の光反射率変化を検知して間接的に現像剤のトナー濃度を推定するもの等がある。

【0008】

又、レーザスキャナーやLEDアレイを用いてデジタル潜像を形成するタイプの画像形成装置では、1ページ当たりの画像情報信号における印字画素数の累計値（ビデオカウント数）から1ページ当たりのトナー消費量が比較的正確に推定できるため、この推定された消費量に対応してトナー補給量を決定する方式の自動トナー補給制御手段（以下「ビデオカウントATR」という。）も知られている。

【0009】

上記ビデオカウントATRは、トナー濃度検知手段を必要としないことからコスト面において大きな利点があるが、トナー補給量の誤差が徐々に累積されていく欠点を有しており、これを補正する何らかの手段が必要であり、現在のところ単独で使用するには困難を伴う。

【0010】

一方、上述のように、現像装置に検知手段を設置する必要があるが、同時に現像装置の小型化も望まれている。このような観点から、透磁率センサーの設置スペースだけで済み、小型化にも有利な透磁率センサーによるトナー濃度検知手段を用いた自動トナー補給制御手段が選択されることが多い。

【0011】

上記透磁率センサーは、検知部であるコイルを内包したセンサーのヘッド部が常に現像剤に触れている状態となるように、現像装置内部の現像剤搬走路等の一部に設置される。ここで、ヘッド内部のコイルに高周波を印加した際に生じる磁場の強さはヘッド周りの透磁率に応じて変化するため、コイル自身の自己インダクタンス（又は別の測定用コイルの相互インダクタンス）を測定することによっ

て、ヘッドの周りにある現像剤の透磁率を電気出力値（電圧値）に変換することができるのである。

【0 0 1 2】

又、上記透磁率センサーは、一般的に回転することによって現像剤を搬送する現像剤搬送部材に対向して設置されている。従って、現像剤搬送部材の回転に伴って現像剤の透磁率を検出した透磁率センサーの電圧出力値が変動する。よって、現像剤の透磁率を検出した透磁率センサーの検出値（検出信号）を現す場合、現像剤搬送部材の1回転における透磁率センサーの電圧出力値の平均値を用いることが一般的になされている。

【0 0 1 3】

従来、このような透磁率センサーによるトナー濃度検知手段を用いた自動トナー補給制御手段には、環境の変動による現像剤のかさ密度の変化により、見かけ透磁率に対応した透磁率センサーの検出信号が変化してしまうという課題がある。つまり、低温低湿環境下では、現像剤に含まれる水分量が減り、その結果としてトナーとキャリアとの接触によるトナー帯電電荷が増加するために現像剤間の反発が大きくなり、現像剤のかさ密度が減少する。逆に、高温高湿環境下では、現像剤に含まれる水分量が増加してトナーとキャリアとの接触によるトナー帯電電荷が減少するために、現像剤間の反発が小さくなり、現像剤のかさ密度が増加する。つまり、現像容器中のトナー濃度は一定であるにも拘わらず、環境によって透磁率センサーの出力値が変動する。

【0 0 1 4】

又、現像装置の使用量（以下「印字枚数」という。）が増加するにつれ、一般的には、現像剤が劣化することにより現像剤の帯電電荷（トリボ）が低下する傾向にある。この場合にも、現像剤のかさ密度が変化し、現像剤のトナー濃度は一定であるにも拘わらず、印字枚数によって透磁率センサーの出力値が変動する。

【0 0 1 5】

そこで、従来、環境、印字枚数の情報に応じて、透磁率センサーへ入力する制御電圧を変えたり、トナー補給量を求めるべく現在の透磁率センサーの検出値と比較するための透磁率センサーの基準出力値を変えたりして、現像剤のトナー濃

度が安定するように補正を行っている。これによって、環境、印字枚数によって現像剤のかさ密度が変化しても、問題なくトナー濃度の検出が行えるようになっている（例えば、特許文献1参照）。

【0016】

【特許文献1】

特開平1-291274号公報

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、透磁率センサーによるトナー濃度検知手段を用いた自動トナー補給制御手段の動作について、上記のような環境、印字枚数の情報に応じて補正を行っても、現像剤の特性が大きく変わってしまうと、現像剤のトナー濃度が不安定になってしまうことがあった。そして、このように現像剤のトナー濃度が不安定になった場合には、カブリ、トナー飛散、画像濃度低下等の問題を引き起こしてしまうことがあった。

【0018】

従って、本発明の目的は、現像剤の特性が大きく変わってしまった場合においても、安易に、低コストで、現像剤のトナー濃度を安定的に制御することができ、カブリ、トナー飛散、画像濃度低下等の問題を防止することのできる画像形成装置を提供することである。

【0019】

【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、下記の構成を特徴とする。

【0020】

(1) トナーとキャリアとを備える現像剤を収容する現像容器と、前記現像容器内の現像剤のトナー濃度に応じた信号を出力する検知手段と、を有する現像装置と、

前記現像容器にトナーを補給する補給手段と、

前記検知手段の出力値と予め定められた基準出力値との差分に応じて前記補給

手段による前記現像容器へのトナーの補給動作を制御する補給制御手段と、
を有する画像形成装置において、

前記現像装置に関する情報を記憶する第 1 の記憶手段と、

前記基準出力値を補正するための複数の補正用情報を記憶する第 2 の記憶手段
と、

前記第 1 の記憶手段の記憶内容に基づいて前記第 2 の記憶手段に記憶された補
正用情報を選択する補正用情報選択手段と、

選択された補正用情報に基づいて前記基準出力を補正する補正手段と、
を有することを特徴とする画像形成装置。

【0 0 2 1】

(2) 前記現像装置は当該画像形成装置本体に対し着脱可能であり、前記第 1
の記憶手段は該現像装置と共に当該画像形成装置本体に対し着脱可能であること
を特徴とする上記 (1) に記載の画像形成装置。

【0 0 2 2】

(3) 少なくとも前記現像装置を備えるプロセスカートリッジが当該画像形成
装置に対し着脱可能であり、前記第 1 の記憶手段は該プロセスカートリッジと共
に当該画像形成装置本体に対し着脱可能であることを特徴とする上記 (1) に記
載の画像形成装置。

【0 0 2 3】

(4) 前記第 2 の記憶手段は、当該画像形成装置本体に設けられていることを
特徴とする上記 (1)、(2) 又は (3) に記載の画像形成装置。

【0 0 2 4】

(5) トナーとキャリアとを備える現像剤を収容する現像容器と、前記現像容
器内の現像剤のトナー濃度に応じた信号を出力する検知手段と、を有する現像装
置を具備するユニットが着脱可能であり、

前記現像容器にトナーを補給する補給手段と、

前記検知手段の出力値と予め定められた基準出力値との差分に応じて前記補給
手段による前記現像容器へのトナーの補給動作を制御する補給制御手段と、
を有する画像形成装置において、

前記ユニットに設けられた第1の記憶手段から前記現像装置に関する情報を読み取る読み取り手段と、

前記基準出力値を補正するための複数の補正用情報を記憶する第2の記憶手段と、

前記第1の記憶手段から読み取った記憶内容に基づいて前記第2の記憶手段に記憶された補正用情報を選択する補正用情報選択手段と、

選択された補正用情報に基づいて前記基準出力を補正する補正手段と、
を有することを特徴とする画像形成装置。

【0025】

(6) 前記第1の記憶手段に記憶される前記現像装置に関する情報は、現像剤の特性に基づく情報を含むことを特徴とする上記(1)～(5)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0026】

(7) 前記第1の記憶手段に記憶される前記現像装置に関する情報は、前記補正用情報を選択するための情報を含むことを特徴とする上記(1)～(6)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0027】

(8) 前記補正用情報は、環境及び／又は前記現像装置の使用量と、前記基準出力の補正量とを関係付ける補正テーブルであることを特徴とする上記(1)～(7)に記載の画像形成装置。

【0028】

(9) 更に、環境検知手段及び／又は前記現像装置の使用量を検知する使用量検知手段を有し、前記補正手段は、前記環境検知手段及び／又は前記使用量検知手段によって検知された環境情報及び／又は前記現像装置の使用量情報と、前記補正用情報とを用いて前記基準出力を補正することを特徴とする上記(8)に記載の画像形成装置。

【0029】

(10) 前記使用量検知手段によって検知された前記現像装置の使用量情報は、前記第1の記憶手段に随時記憶されることを特徴とする上記(9)に記載の画

像形成装置。

【0030】

(11) 前記第1の記憶手段には更に、前記基準出力のオフセット値が記憶されており、前記補正手段は該オフセット値に基づいて前記基準電圧を更に補正することを特徴とする上記(1)～(10)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0031】

(12) 前記検知手段は、現像剤の透磁率に応じた信号を出力する透磁率センサーであることを特徴とする上記(1)～(11)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0032】

(13) トナーとキャリアとを備える現像剤を収容する現像容器と、前記現像容器内の現像剤のトナー濃度に応じた信号を出力する検知手段と、を有する画像形成装置に着脱可能な現像装置であって、

前記現像装置に係わる情報を記憶する記憶媒体を有し、

前記記憶媒体は、前記現像容器にトナーを供給するために用いられる前記検知手段の基準出力値を補正するための前記現像剤の特性に係わる情報を記憶する記憶領域と、前記現像装置の使用量に係わる情報を記憶する記憶領域と、を有することを特徴とする現像装置。

【0033】

(14) 前記現像剤の特性に係わる情報とは、前記画像形成装置に設けられた記憶手段に記憶されている前記基準出力値を補正するための補正用情報を選択するための情報であることを特徴とする上記(13)に記載の現像装置。

【0034】

(15) 前記記憶媒体は、更に、前記基準出力値を補正するための情報を記憶する記憶領域を有することを特徴とする上記(13)又は(14)に記載の現像装置。

【0035】

(16) 前記記憶媒体は、更に、前記画像形成装置と通信を行うための通信手段を有することを特徴とする上記(13)～(15)のいずれかに記載の現像装

置。

【0036】

(17) トナーとキャリアとを備える現像剤を収容する現像容器と、前記現像容器内の現像剤のトナー濃度に応じた信号を出力する検知手段と、を有する画像形成装置に着脱可能な現像装置に搭載される記憶媒体であって、

前記記憶媒体は、前記現像容器にトナーを供給するために用いられる前記検知手段の基準出力値を補正するための前記現像剤の特性に係わる情報を記憶する記憶領域と、前記現像装置の使用量に係わる情報を記憶する記憶領域と、を有することを特徴とする記憶媒体。

【0037】

(18) 前記現像剤の特性に係わる情報とは、前記画像形成装置に設けられた記憶手段に記憶されている前記基準出力値を補正するための補正用情報を選択するための情報であることを特徴とする上記(17)に記載の記憶媒体。

【0038】

(19) 更に、前記基準出力値を補正するための情報を記憶する記憶領域を有することを特徴とする上記(17)又は(18)に記載の記憶媒体。

【0039】

(20) 更に、前記画像形成装置と通信を行うための通信手段を有することを特徴とする上記(17)～(19)のいずれかに記載の記憶媒体。

【0040】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0041】

実施例 1

図1は本発明に従う画像形成装置の一実施例の概略断面を示す。本実施例において、本発明は、接触帯電方式、反転現像方式を採用した転写方式の電子写真プロセスを利用して、記録材、例えば、記録用紙、OHPシート、布等にフルカラー画像を形成し得る、最大通紙サイズがA3サイズのカラーレーザープリンタ（以下単に「画像形成装置」という。）100にて具現化される。

【0 0 4 2】**[画像形成装置の全体構成]**

先ず、画像形成装置 1 0 0 の全体構成を説明する。画像形成装置 1 0 0 は、それぞれ異なる色（本実施例では、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K））のトナー像を形成する複数の像形成手段として第 1 ～第 4 の画像形成部 P_y、P_m、P_c、P_k を有し、各画像形成部 P_y ～ P_k にて形成したトナー像を中間転写体としての中間転写ベルト 9 1 上に連続的に多重転写し、その後このトナー像を記録材に一括して転写することによりフルカラープリント画像を得る、所謂、4 連ドラム方式（インライン型）のプリンタである。又、画像形成装置 1 0 0 は、各画像形成部 P_y ～ P_k において、像担持体としての電子写真感光体（感光体）とこれに作用するプロセス手段とを一体的に構成したプロセスカートリッジ 8 Y、8 M、8 C、8 K が画像形成装置本体 1 0 0 A に着脱可能とされたプロセスカートリッジ方式を採用している。プロセスカートリッジ 8 Y ～ 8 K は、中間転写ベルト 9 1 の進行方向に沿って直列にイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の順に 4 個配置されている。

【0 0 4 3】

各画像形成部 P_y ～ P_k は、本実施例では、それぞれ異なる色の現像剤を使用して対応した色の画像を形成することを除いて、基本的には同一の構成を有するので、以下、特に区別を要しない場合は、各色用の画像形成部 P_y ～ P_k に属する要素であることを表すために各符号に与えた添字 Y、M、C、K は省略して、総括的に説明する。

【0 0 4 4】

画像形成部をより詳しく示す図 2 をも参照して更に説明すると、各画像形成部には、像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）1 が設けられている。この感光ドラム 1 は、有機光導電体（OPC）ドラムで、外径 3 0 mm であり、中心支軸を中心に 1 0 0 mm/sec のプロセススピード（周速度）をもって図中矢示方向に回転駆動される。又、本実施例では、感光ドラム 1 は、その長手長さが 3 7 0 mm であり、アルミニウム製シリンダ（導電性ドラム基体）の表面に、光の干渉を抑え、上層の接着性を向上させる下引き層と、光電荷

発生層と、電荷輸送層（厚さ $20\ \mu\text{m}$ ）との3層を下から順に塗り重ねた構成を有する。そして、この感光ドラム1の接触帯電処理が可能である塗工幅は $340\ \text{mm}$ に設定した。

【0045】

尚、感光ドラム1は、表面抵抗が $10^9 \sim 10^{14}\ \Omega \cdot \text{cm}$ の電荷注入層を設けた直接注入帯電性のものであってもよい。電荷注入層を用いていない場合でも、例えば電荷輸送層が上記の抵抗範囲にある場合も同等の効果がえられる。表層の体積抵抗が約 $10^{13}\ \Omega \cdot \text{cm}$ であるアモルファスシリコン感光体でもよい。

【0046】

画像形成部には帯電手段として接触帯電器である帯電ローラ2が設けられている。帯電工程では、帯電バイアス印加手段から帯電ローラ2に所定の条件の電圧が印加され、感光ドラム1の表面上を一様に負極性に帯電処理する。この帯電ローラ2は、芯金（支持部材）2aの外回りに、下層2bと、中間層2cと、表面層2dとを下から順次に積層した3層構成とされている。下層2bは帯電音を低減するための発泡スポンジ層であり、中間層2cは帯電ローラ2が全体として均一な抵抗を得るための抵抗層であり、表層2dは感光ドラム1上にピンホール等の欠陥があってもリークが発生するのを防止するために設けている保護層である。本実施例の帯電ローラ2は、芯金2aとして直径 $6\ \text{mm}$ のステンレス丸棒を用い、表層としてフッ素樹脂にカーボンを分散させており、ローラとしての外径は $14\ \text{mm}$ 、ローラ抵抗は $10^4\ \Omega \sim 10^7\ \Omega$ 、長手長さ（帯電幅）は $320\ \text{mm}$ に設定した。

【0047】

この帯電ローラ2は、芯金2aの両端部をそれぞれ軸受け部材により回転自在に保持させると共に押圧ばねによって感光ドラム1方向に付勢して、感光ドラム1の表面に対して所定の押圧力をもって圧接させており、感光ドラム1の回転に従動して回転する。そして、帯電バイアス印加手段としての帯電バイアス電源20から直流電圧に所定の周波数の交流電圧を重畳した所定の振動電圧（バイアス電圧 $V_{dc} + V_{ac}$ ）が芯金2aを介して帯電ローラ2に印加されることで、回転する感光ドラム1の周面が所定の電位に帯電処理される。

【0048】

本実施例においては、直流電圧； -500 V 、交流電圧；周波数 $f = 1150\text{ Hz}$ ，ピーク間電圧 $V_{pp} = 1400\text{ V}$ ，正弦波とを重畳した振動電圧であり、感光ドラム 1 の周面は -500 V （暗電位 V_d ）に一樣に接触帯電処理される。

【0049】

又、帯電ローラ 2 のクリーニング部材として、帯電ローラクリーニング部材 2 f が設けられている。本実施例では、帯電ローラクリーニング部材 2 f は、可撓性を持つクリーニングフィルムであり、その長手長さは 330 mm に設定した。このクリーニングフィルム 2 f は、帯電ローラ 2 の長手方向に対し平行に配置され且つ同長手方向に対し一定量の往復移動（レシプロ）をする支持部材 2 g に一端を固定され、自由端側近傍の面において帯電ローラ 2 と接触ニップを形成するよう配置されている。本実施例では、 6 mm のレシプロ動作を行う。支持部材 2 g は、画像形成装置本体 100 A に設けられた駆動手段たる駆動モーターによりギア列を介して長手方向に対し一定量のレシプロ駆動され、帯電ローラ表層 2 d がクリーニングフィルム 2 f で摺擦される。これにより帯電ローラ表層 2 d の付着汚染物（微粉トナー、外添剤など）の除去がなされる。

【0050】

尚、可撓性の接触帯電部材は帯電ローラの他に、ファークラシ、フェルト、布などの形状・材質のものも使用可能である。又、各種材質のものの組み合わせでより適切な弾性、導電性、表面性、耐久性のものを得ることもできる。又、接触帯電部材や現像部材に印加する振動電界の交番電圧成分（AC 成分、周期的に電圧値が変化する電圧）の波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用可能である。直流電源を周期的にオン／オフすることによって形成された矩形波であってもよい。

【0051】

帯電ローラ 2 により所定の極性・電位に一樣に帯電処理された後に、画像露光手段（カラー原稿画像の色分解・結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザビームを出力するレーザスキャンによる走査露光系等）3 による画像露光 L を受けることにより、感光ドラム 1 上には、

目的のカラー画像における各画像形成部 $P_y \sim P_k$ に対応した色成分像の静電潜像が形成される。

【0052】

本実施例では、露光装置 3 として半導体レーザを用いたレーザビームスキャナを用い、画像読み取り装置、或いはパーソナルコンピュータ等の画像形成装置本体 100A と通信可能に接続されたホスト装置から画像形成装置本体 100A に送られた画像信号に対応して変調されたレーザ光を出力して、回転する感光ドラム 1 の一様帯電処理面をレーザ走査露光（イメージ露光）する。このレーザ走査露光により感光ドラム 1 の表面のレーザ光で照射された部位の電位が低下することで、回転する感光ドラム 1 の表面には走査露光した画像情報に対応した静電潜像が形成されていく。本実施例においては露光部電位を -150 V とした。

【0053】

尚、像担持体としての感光体の帯電面に対する情報書き込み手段としての像露光手段は実施例のレーザ走査手段以外にも、例えば、LED のような固体発光素子アレイを用いたデジタル露光手段であってもよい。ハロゲンランプや蛍光灯等を原稿照明光源とするアナログ的な画像露光手段であってもよい。要するに、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであればよい。

【0054】

次いで、感光ドラム 1 上に形成された静電潜像は、現像手段たる現像装置 4 によりトナーにより現像される。現像装置 4 については、後述して更に詳しく説明する。

【0055】

感光ドラム 1 上に形成されたトナー像は、中間転写ユニット 90 の中間転写ベルト 91 と、感光ドラム 1 との当接部である 1 次転写ニップ部 T1 へ進入する。1 次転写ニップ部 T1 では、1 次転写手段たる 1 次転写ローラ 95 がその両端に設けられたそれぞれ 500 gf のバネにより持ち上げられており、この力から転写ローラ 95 の自重 150 g を引いた力で中間転写ベルト 91 の裏側に当接されている。

【0056】

本実施例では、この1次転写ローラ95は導電性スポンジから成り、その抵抗は $10^6\Omega$ 以下、外径は16mm、長手長さは330mmに設定した。又、1次転写ローラ95には、各画像形成部 $P_y \sim P_k$ で独立に1次転写バイアスを印加することができるように、それぞれ1次転写バイアス印加手段としての1次転写バイアス電源96Y、96M、96C、96Kが接続されている。こうして、1次転写ローラ95に印加される所定の1次転写バイアスの作用によって、回転する感光ドラム1上のトナー像は、感光ドラム1の周速とはほぼ等速で移動する中間転写ベルト91上に転写される。

【0057】

例えば、4色フルカラー画像を形成する場合、先ず、第1の画像形成部 P_y において、上述のようにして第1色目であるイエロートナー像を中間転写ベルト91に転写する。次いで、第2～第3の画像形成部 $P_m \sim P_k$ において同様の工程を経て形成されたマゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナー像を、対応する感光ドラム1より順次中間転写ベルト91上に多重転写（1次転写）する。

【0058】

本実施例においては、露光部V1部（電位 $-150V$ ）に現像されたトナーに対する転写効率を考慮し、1次転写バイアスとして、1色目～4色目に対して全て約 $+8\mu A$ の電流値を印加した。又、環境により電流値の補正を行ったり、再転写の影響がない1色目のみ電流値を大きく設定したりしても良い。

【0059】

ここで、本実施例では、無端状の中間転写ベルト91は、駆動ローラ92、テンションローラ93及び2次転写対向ローラ94に架け渡されており、画像形成装置本体100Aが備える駆動手段たる駆動モーター（図示せず）によって駆動され、図中矢印方向に周回移動（回転）する。

【0060】

中間転写ベルト91の材質としては、各画像形成部 $P_y \sim P_k$ でのレジストレーションを良くするため、伸縮する材料は望ましくなく、樹脂系、或いは金属芯体入りのゴムベルト、樹脂及びゴムから成るベルトが望ましい。本実施例では、PI（ポリイミド）にカーボン分散し、体積抵抗を $10^8\Omega \text{cm}$ オーダーに制御

した樹脂ベルトを用いた。その厚さは $80\mu\text{m}$ 、長手方向 390mm 、全周は 900mm に設定した。

【0061】

例えば、4色フルカラー画像を形成する場合、上述のようにして中間転写ベルト91上に形成された4色フルカラー画像は、次いで2次転写手段たる2次転写ローラ10と中間転写ベルト91との当接部である2次転写ニップ部T2において、2次転写ローラ10に2次転写バイアス印加手段たる2次転写バイアス電源（図示せず）から所定の2次転写バイアスが印加されることで、記録材S上に一括して転写（1次転写）される。

【0062】

記録材Sは、記録材収容部たるカセット13から記録材供給ローラ14、レジストローラ12等の記録材搬送手段によって、中間転写ベルト91上のトナー像が2次転写ニップ部T2に到達するタイミングと同期して該2次転写ニップ部T2へと送られてくる。

【0063】

トナー像が転写された後、記録材Sは、中間転写ベルト91から分離されて定着装置15へと搬送され、ここで、熱・圧力によって未定着のトナー像が記録材Sに熔融定着され、カラープリント画像が画像形成装置本体100Aの外に排出される。

【0064】

2次転写工程後に中間転写ベルト91上に残留する2次転写残留トナーは、中間転写ベルトクリーナ11のクリーニングブレード11aによりクリーニングされ、次の作像工程に備える。このクリーニングブレード11aは、その長手長さを 330mm に設定した。

【0065】

一方、1次転写工程後に感光ドラム1上に残留した1次転写残留トナーは、現像剤帯電量制御手段6、残留現像剤均一化手段7の作用により感光ドラム1から除去される。現像剤帯電量制御手段6、残留現像剤均一化手段7は、それぞれ感光ドラム1に当接されている。

【0066】

つまり、転写工程後の感光ドラム 1 の表面上には転写残トナーがあり、その転写残トナーには画像部の負極性トナー、非画像部の正極性トナー、転写の正極性の電圧に影響され極性が正極性に反転してしまったトナーが含まれている。このような転写残トナーの極性を負極性に揃えるために、現像剤帯電量制御手段 6 が設けられている。現像剤帯電量制御手段 6 には、第 1 の現像剤帯電電源 21 から、トナーの正規の帯電極性と同極性である、負極性の直流電圧が印加されている。又、部分的な転写残トナーや多量の転写残トナーを散らすために、残留現像剤均一化手段 7 が設けられている。残留現像剤均一化手段 7 には、第 2 の現像剤帯電電源 22 から、トナーの正規の帯電極性とは逆極性である、正極性の直流電圧が印加されている。又、残留現像剤均一化手段 7 には、交流電圧を印加しても良い。

【0067】

こうして、残留現像剤均一化手段 7 によって感光ドラム 1 上で均一化されて現像剤帯電量制御手段 6 において負極性に十分に帯電されることにより、負極性の帯電バイアスが印加された帯電ローラ 2 を通過して、現像装置 4 との対向部において、後述するように現像剤担持体としての現像スリーブ 41 と感光ドラム 1 との間に形成される電界の作用で現像装置 4 に回収される。

【0068】

本実施例では、現像剤帯電量制御手段 6、残留現像剤均一化手段 7 の両者とも導電性の繊維からなるブラシ部材を用いている。具体的には、現像剤帯電量制御手段 6 は横長の電極板 62 にブラシ部 61 を具備させたものであり、又残留現像剤均一化手段 7 についても同様に電極板 72 にブラシ部 71 を具備させてなる。そして、ブラシ部 61、71 が感光ドラム 1 の表面に当接するように配設されている。ブラシ部 61、71 はレーヨン、アクリル、ポリエステル等の繊維にカーボンや金属粉を含ませて抵抗値を制御したものである。ブラシ部 61、71 は、感光ドラム 1 の表面及び転写残トナーに均一に接触できるように、太さとしては 30 デニール以下、密度としては 1～50 万本/inch²以上が好ましい。本実施例では、ブラシ部 61、71 とともに 6 デニール、10 万本/inch²、毛

足の長さ 5 mm で、ブラシの体積抵抗率は $6 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ とした。

【0069】

この現像剤帯電量制御手段 6、残留現像剤均一化手段 7 は、感光ドラム 1 の長手方向に対し平行に配置され且つ同長手方向に対し一定量の往復移動（レシプロ）動作をする支持部材 79 に固定されている。本実施例では、ブラシ部 61、71 が感光ドラム 1 の表面に対して侵入量 1 mm、当接ニップ部幅は 5 mm となるように当接配置されている。そして、支持部材 79 が、画像形成装置本体 100A が備える駆動手段たる駆動モーター（図示せず）によりギア列を介して長手方向に対し一定量のレシプロ駆動されて、感光ドラム 1 の表面上が現像剤帯電量制御手段 6 のブラシ部 61、残留現像剤均一化手段 7 のブラシ部 71 で摺擦される。本実施例では、レシプロ量は 5 mm に設定した。

【0070】

尚、現像剤帯電量制御手段 6 と残留現像剤均一化手段 7 は、本実施例では固定のブラシ状部材であるが、シート状部材など任意の形態の部材にすることができる。

【0071】

[現像装置]

次に、本実施例の画像形成装置 100 が備える現像装置 4 について更に詳しく説明する。

【0072】

本実施例の現像装置 4 は、現像剤として主に磁性粒子（キャリア）と樹脂製の着色粒子（トナー）とを備える 2 成分現像剤を用い、この 2 成分現像剤を感光ドラム 1 に接触させて感光ドラム 1 上に形成された静電潜像を現像する 2 成分接触現像装置（2 成分磁気ブラシ現像装置）である。

【0073】

現像装置 4 は、現像容器（現像装置本体）40 内にトナーと磁性キャリアとの混合物である 2 成分現像剤を収容している。現像容器 40 は、感光ドラム 1 との対向部が一部開口しており、この開口部に位置して内部に磁界発生手段として固定配置されたマグネトロローラを有する、現像剤担持体としての非磁性の現像ス

リーブ41が設けられている。この現像スリーブ41は、その外周面の一部を現像容器40の外部に露呈させて現像容器40内に図中矢印方向に回転可能に配設されている。本実施例では、現像スリーブ41は、その外径を16mm、現像幅を310mmに設定した。又、現像スリーブ41の図中上方には、現像剤規制部材としての現像剤規制ブレード42が設けられており、現像容器40内の底部側には、現像剤攪拌部材として第1及び第2のスクリーユ43、44が配設されている。

【0074】

本実施例では、現像剤規制ブレード42は、現像スリーブ41に対して250 μ mの間隙を有して設けられており、現像スリーブ41の図中矢印方向の回転に伴い、現像スリーブ41上に現像剤薄層を形成する。又、現像スリーブ41は、感光ドラム1との最近接距離（S-D gapと称する）を400 μ mに保たせて、感光ドラム1に近接して対向配置されている。この感光ドラム1と現像スリーブ41との対向部が現像部Nである。

【0075】

現像スリーブ41は、本実施例では、現像部Nにおいて感光ドラム1の進行方向とは逆方向に感光ドラム1に対して周速比170%の速度で回転駆動される。現像スリーブ41上の現像剤薄層は、現像部Nにおいて感光ドラム1の表面に対して接触して適度に摺擦する。又、現像スリーブ41には、現像バイアス印加手段としての現像バイアス電源（図示せず）から所定の現像バイアスが印加される。本実施例においては、現像スリーブ41に対する現像バイアス電圧は、直流電圧（Vdc）と交流電圧（Vac）とを重畳した振動電圧である。より具体的には、Vdc=-350V、Vac=1800V、周波数=2300Hzとを重畳した振動電圧である。

【0076】

而して、現像剤が回転する現像スリーブ41の表面に薄層としてコーティングされ、現像部Nに搬送された現像剤中のトナーが、現像スリーブ41に印加された現像バイアスによって現像スリーブ41と感光ドラム1との間に形成された電界の作用によって、感光ドラム1上に静電潜像に対応して選択的に付着する。こ

れにより、感光ドラム 1 上の静電潜像がトナー画像として現像される。本実施例の場合は、感光ドラム 1 上の露光明部に、感光ドラム 1 の帯電極性（本実施例では負極性）と同極性に帯電したトナーが付着して、静電潜像が反転現像される。

【0077】

現像部 N を通過した現像スリーブ 4 1 上の現像剤薄層は、引き続き現像スリーブ 4 1 の回転に伴い現像容器 4 0 内の現像剤溜り部に戻される。

【0078】

現像容器 4 0 内に設けられた第 1 及び第 2 のスクリュー 4 3、4 4 は、現像スリーブ 4 1 の回転と同期して回転し、詳しくは後述するようにして現像容器 4 0 内に補給されたトナーと現像容器 4 0 内の現像剤とを混合、攪拌しながら搬送することにより、トナーとキャリアとの摩擦によりトナーに所定の帯電電荷（トリボ）を与える機能を有している。

【0079】

更に説明すると、現像容器 4 0 の内部は、隔壁 4 6 によって長手方向に仕切られており、現像スリーブ 4 1 側の現像室 4 0 a に第 1 のスクリュー 4 3、他方の攪拌室 4 0 b に第 2 のスクリュー 4 4 が現像スリーブ 4 1 の長手方向と略平行に設けられている。第 1 及び第 2 のスクリュー 4 3、4 4 は、それぞれ回転軸にフィンを設けてなり、長手方向に沿ってそれぞれ反対方向に現像剤を搬送する。そして、隔壁 4 6 の長手両端部に設けられた開口部を通して、現像室 4 0 a と攪拌室 4 0 b との間で現像剤の受け渡しが可能となっている。これによって、後述するようにして攪拌室 4 0 b に補給されたトナーは、第 2 のスクリュー 4 4 によって攪拌室 4 0 a 内の現像剤と混合攪拌されながら搬送されて現像室 4 0 a へと移動し、現像スリーブ 4 1 に供給されて現像に供される。一方、現像に供された後の現像剤は、現像室 4 0 a に戻された後第 1 のスクリュー 4 3 によって搬送されて攪拌室 4 0 b へと移動し、ここで補給されたトナーと再度混合、攪拌される。こうして、現像容器 4 0 内を現像剤が循環する。又、本実施例では、現像剤の攪拌効率、現像スリーブ 4 1 への現像剤の供給性の向上のために、第 1、第 2 のスクリュー 4 3、4 4 のフィンとフィンの上に、各スクリュー 4 3、4 4 の軸線方向に対して略垂直方向に突出したリブが設けられている。

【0080】

尚、トナーの平均粒径としては、 $5\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ のものが使用でき、より好ましくは $6\mu\text{m}$ ～ $9\mu\text{m}$ のものが使用できる。本実施例では、平均粒径 $7\mu\text{m}$ のネガ帯電トナーを用いている。キャリアとしては飽和磁化が $205\text{emu}/\text{cm}^3$ の平均粒径 $35\mu\text{m}$ の磁性キャリアを用いた。そして、当初、トナーとキャリアとを重量比6：94で混合したものを現像剤として現像容器40に収容した。又、本実施例では、感光ドラム1上に現像されたトナーの帯電量は $-25\mu\text{C}/\text{g}$ である。

【0081】

[プロセスカートリッジ]

本実施例では、感光ドラム1と、現像装置4と、帯電ローラ2とが枠体81によって一体的にユニット化されて、画像形成装置本体100Aに対して着脱可能なプロセスカートリッジ8とされている。本実施例では、プロセスカートリッジ8には更に、現像剤帯電量制御手段6、残留現像剤均一化手段7、帯電ローラクリーニングフィルム2f等が一体的に設けられている。

【0082】

プロセスカートリッジ8は、画像形成装置本体100Aに設けられた装着手段82を介して取り外し可能に画像形成装置本体100Aに装着される。プロセスカートリッジ8が適正に画像形成装置本体100Aに装着されると、画像形成装置本体100Aに設けられた駆動手段たる駆動モーターと、感光ドラム1に駆動を伝達する駆動伝達手段とが連結され、感光ドラム1、現像装置4（現像スリーブ41、第1及び第2スクリュー43、44）、帯電ローラクリーニングフィルム2fの支持部材2g等が駆動可能な状態となると共に、後述する画像形成装置本体100Aに設けられた現像剤補給容器5と現像装置4とが連結される。

【0083】

又、同様にプロセスカートリッジ8が適正に画像形成装置本体100Aに装着されると、プロセスカートリッジ8、画像形成装置本体100Aにそれぞれ対応して設けられた電気接点を介して、画像形成装置本体100Aに設けられた各種電圧印加手段から、帯電ローラ2、現像スリーブ41、現像剤帯電量制御手段6

、残留現像剤均一化手段 7 に電圧を印加可能な状態となる。

【0084】

更に、後述するように、プロセスカートリッジ 8 が適正に画像形成装置本体 100A に装着されると、現像装置 4 に設けられた現像装置側記憶手段 17a と画像形成装置本体 100A の制御部 30 とが、現像装置側伝達手段（通信手段）17b、装置本体側伝達手段（通信手段）27 を介して通信可能な状態となり、又プロセスカートリッジ 8、画像形成装置本体 100A にそれぞれ対応して設けられた電気接点を介して、現像装置 4 に設けられた透磁率センサー 45 と画像形成装置本体 100A の制御部 30 とが通信可能な状態となる。

【0085】

尚、プロセスカートリッジは、本実施例の態様に限定されるものではなく、像担持体たる電子写真感光体と、少なくとも現像手段を含む電子写真感光体に作用するプロセス手段とが一体的にカートリッジ化され、画像形成装置本体 100A に対して着脱可能とされているものであれば、本発明を等しく適用することができる。このようなプロセス手段には、電子写真感光体を帯電させる帯電手段、電子写真感光体をクリーニングするクリーニング手段等がある。

【0086】

[トナー補給]

画像形成装置 100 は、ほぼ現像動作によって消費された分のトナーを、適時、現像装置 4 に接続された現像剤補給容器 5 から現像容器 40 に補給するために、自動トナー補給制御手段（ATR）を有している。

【0087】

自動トナー補給制御手段は、現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度検知手段と、該トナー濃度検知手段の出力データを処理してトナー補給量を決定するトナー補給制御手段と、該トナー補給制御手段で決定されたトナー補給量に基づいて実際にトナーを補給するトナー補給手段と、を有している。

【0088】

本実施例の画像形成装置 100 は、トナー濃度検知手段として、現像容器 40 内の、第 2 のスクリュウ 44 の現像剤搬送方向上流側壁面に、現像剤の透磁率変

化を検出して現像剤のトナー濃度を検知する透磁率センサー45が設けられている。本実施例では、透磁率センサー45の測定面（ヘッド部）と、第2のスクリユー44のフィンの外径との距離が0.5mmとなるように設置してある。透磁率センサー45自体の構成は、従来のものと変わるところはない。

【0089】

第2のスクリユー44は、回転することによって現像剤を搬送するものである。従って、第2スクリユー44の回転に伴って透磁率センサー45の測定面近傍の現像剤のかさ密度が変動することになる。よって、透磁率センサー45から検出される出力電圧値が、スクリユー44の回転に伴って変動することになる。そこで、一般に、透磁率センサー45の出力電圧値の平均値をもって、透磁率センサーの検出値（検出信号）として代用している。本実施例では、透磁率センサー45の検出値を、第2のスクリユー44の1回転に伴う透磁率センサー45の出力電圧値の平均値で現している。

【0090】

図3は、透磁率センサー45の出力電圧値の波形を示している。透磁率センサー45の出力電圧値の波形は、回転することによって現像剤を搬送する第2のスクリユー44の回転周期で図3に示すようなプロファイルを示す。即ち、透磁率センサー45の測定面に第2のスクリユー44のフィンのフィンが最も近接した時に、透磁率センサー45の測定面近傍の現像剤のかさ密度が最も大きくなり、その出力電圧値が最大になる。又、透磁率センサー45の測定面が第2のスクリユー44のフィンとフィンとの間に位置する時に、透磁率センサー45の測定面近傍の現像剤のかさ密度が最も小さくなり、その出力電圧値が最小になる。更に、透磁率センサー45の測定面に、第2のスクリユー44のフィンとフィンとの間にあるリブが近接した時に、透磁率センサー45の測定面近傍の現像剤のかさ密度が若干大きくなり、その出力電圧値が中間の値を示す。

【0091】

本実施例では、下記の所定の環境時に第2のスクリユー44の1回転に伴う透磁率センサー45の出力電圧値の平均値、即ち、透磁率センサーの検出値（検出信号）が2.5Vになるように、透磁率センサー45に入力する制御電圧の値を

調整してある。

【0 0 9 2】

図 4 をも参照して、透磁率センサー 4 5 には、検出回路 3 3 から制御電圧が入力され、又透磁率センサ 4 5 の出力電圧は検出回路 3 3 によって検出されて C P U 3 1 に入力され、平均化処理等を受ける。

【0 0 9 3】

ところで、上述した通り、環境が変化すると現像剤のかさ密度が変化するため、見かけの透磁率に対応した透磁率センサー 4 5 の出力値が変化してしまう。そこで、表 1 に示すような制御電圧値環境補正テーブルを用いて、環境に応じて透磁率センサー 4 5 に入力する制御電圧値を補正して、透磁率センサー 4 5 の出力電圧値の平均値、即ち、検出値が 2 . 5 V になるように制御する。

【0 0 9 4】

【表 1】

単位 (V)	
環境0	0.12
環境1	0.09
環境2	0.06
環境3	0.03
環境4	0
環境5	-0.03
環境6	-0.06
環境7	-0.09
環境8	-0.12

【0 0 9 5】

制御電圧値環境補正テーブルは、画像形成装置本体 1 0 0 A の制御部 3 0 が備える装置本体側記憶手段 3 2 に予め記憶されている。ここでは、表 1 中の環境として、より具体的には、例えば、環境 4 に対する環境情報が絶対水分量 1 0 ~ 1 2 のように異なる 8 つの環境条件について、それぞれ制御電圧値の補正值が関係付けられている。

【0 0 9 6】

本実施例では、環境条件が制御電圧値環境補正テーブル中の環境 4 の時に、制御電圧 8. 0 V を透磁率センサー 4 5 に入力すると、透磁率センサー 4 5 の出力値が 2. 5 V を出力するようにしてある。

【0 0 9 7】

そして、制御部 3 0 の CPU 3 1 は、画像形成装置本体 1 0 0 A に設けられた環境検知手段たる環境センサー（温度、湿度等を計測）5 0 の情報に応じて、制御電圧値環境補正テーブルから制御電圧の補正值を選択する。そして、この補正值を用いて、即ち、環境 4 における透磁率センサー 4 5 の制御電圧値に各環境に応じた補正值を加算して補正された制御電圧値が求められ、透磁率センサー 4 5 に入力される。

【0 0 9 8】

上述のように、現像動作に供された後に現像剤が透磁率センサー 4 5 部に運ばれ、ここでトナー濃度が検知される。そして、検知されたトナー濃度に応じて、現像剤補給容器（トナーカートリッジ）5 から、適正量のトナーが随時現像容器 4 0 に補給される。現像剤補給容器 5 の落下口 5 2 は、第 2 のスクリー 4 4 の現像剤搬送方向において透磁率センサー 4 5 のやや下流側において現像容器 4 0 に設けられたトナー補給開口部 4 7 に接続されている。

【0 0 9 9】

トナー補給は、トナー補給制御手段として機能する画像形成装置本体 1 0 0 A の制御部 3 0 が備える CPU 3 1 の補給トナー要求に応じて行われる。即ち、制御部 3 0 の CPU 3 1 は、透磁率センサー 4 5 の検出値と、装置本体側記憶手段 3 2 に予め定められた基準出力値との差分に応じて、現像剤のトナー濃度を一定に維持するために必要な、現像剤補給容器 5 に設けられたトナー補給手段としての補給スクリー 5 1 の駆動量（回転数）を求める。そして、この駆動量に応じて、駆動手段 5 3 によって補給スクリー 5 1 を駆動して、落下口 5 2、トナー補給開口部 4 7 を通して、現像剤補給容器 5 から現像容器 4 0 へとトナーを補給する。

【0 1 0 0】

現像容器 40 内に補給されたトナーは、上述のように、第 2 のスクリュウ 44 により搬送されると共にキャリアと混ざり合い、適度な帯電電荷（トリボ）を付与された後に、現像スリーブ 41 の近傍に運ばれる。そして、この現像剤が現像スリーブ 41 上に供給されて薄層を形成し、現像に供される。

【0101】

〔基準出力値の補正〕

前述のように、環境の変動による現像剤のかさ密度の変化により、見かけ透磁率に対応した透磁率センサーの検出信号が変化する。又、印字枚数が増加するにつれて現像剤のかさ密度が変化し、これによっても透磁率センサーの出力値が変動する。

【0102】

そこで、本実施例では、上記透磁率センサーへ入力する制御電圧を制御電圧値環境補正テーブルに従って補正するのに加えて、更に、環境、印字枚数の情報に応じて、透磁率センサーの検出値（検出信号）と比較するための透磁率センサーの基準出力値を補正する制御を行う。

【0103】

このとき、現像剤の特性、例えば、トナーの帯電電荷（トリボ）、キャリアのトナーへの帯電付与性等が、製造条件の振れ等のために大きく変わるような場合でも、現像剤のトナー濃度を安定的に制御し得るように、本実施例では、本発明に従って、画像形成装置本体 100A に対して着脱可能なプロセスカートリッジ 8 が備える現像装置 4 に、現像装置に関する情報を記憶する第 1 の記憶手段としての現像装置側記憶手段 17a を設け、一方、画像形成装置本体 100A に搭載された第 2 の記憶手段としての装置本体側記憶手段 32 に、透磁率センサー 45 の基準出力値を補正するための複数の補正用情報として少なくとも 2 つの補正テーブルを予め記憶させておき、トナー補給制御手段として機能する CPU 31 が、上記現像装置側記憶手段 17a の記憶内容に基づいて、上記装置本体側記憶手段 32 に記憶された補正テーブルを選択する構成とする。

【0104】

更に説明すると、図 2、図 4 を参照して、現像装置 4 には、現像装置側記憶手

段 1 7 a が設けられている。本実施例では、現像装置側記憶手段 1 7 a は、該記憶手段 1 7 a への情報の読み書きを制御するための現像装置側伝達手段 1 7 b と共に一体的な記憶素子（記憶媒体としてのメモリー） 1 7 として構成されている。現像装置 4 を画像形成装置本体 1 0 0 A に装着した場合、即ち、本実施例では、プロセスカートリッジ 8 を画像形成装置本体 1 0 0 A に装着すると、現像装置側伝達部 1 7 b と、画像形成装置本体 1 0 0 A に設けられた現像装置側記憶手段 1 7 a への情報の読み書きを制御するための画像形成装置本体側伝達手段（読み取り手段） 2 7 とが互いに対向して配置され、通信可能な状態になる。

【0 1 0 5】

現像装置側記憶手段 1 7 a としては、通常の半導体による電子的なメモリーが特に制限無く使用できる。特に、メモリーと読み出し／書き込み I C の間のデータ通信を電磁波によって行う非接触メモリーである場合、現像装置側伝達手段 1 7 b と装置本体側伝達手段 2 7 との間が非接触であっても良いため、現像装置 4 の装着状態による接触不良の可能性が無くなり、信頼性の高い制御を行うことができる。これらの伝達手段 1 7 b、2 7 は、電磁波によって非接触で通信される場合は、アンテナなどの情報を通信するための通信部材である。又、接触式で通信される場合は、電氣的に接続するためのコネクタなどが用いられる。

【0 1 0 6】

又、現像装置側記憶手段 1 7 a には、図 4 に示されるように複数の情報を記憶するための記憶領域を有しており、詳しくは後述するように、現像剤の耐久状態に関する情報としてのプロセスカートリッジ 8 が使用された使用量情報（例えば、印字枚数、画像形成時間など）が随時書き込み記憶される記憶領域が設けられている。又、現像装置側記憶手段 1 7 a にはプロセスカートリッジの製造時若しくは出荷時（例えば工場出荷時）に現像剤の特性に応じた情報を記憶するための記憶領域や透磁率センサー 4 5 の基準出力値をオフセットするオフセット値などの現像装置に関する情報が記憶される記憶領域が設けられている。

【0 1 0 7】

ここで、現像剤の特性に応じた情報とは、現像剤のトナー濃度検知手段（透磁率センサー） 4 5 の基準出力値の補正用情報（補正テーブル）を選択するために

利用し得る任意の情報を包含する。例えば、補正テーブルの ID 番号を記憶させることができる。

【0108】

尚、現像剤のトナー濃度検知手段の基準出力の補正は、環境及び印字枚数に応じて補正することに限定されるものではない。これらの何れか一方に応じて補正したり、或いは更に他のファクターに応じて補正するようにしてもよい。

【0109】

又、印字枚数等のプロセスカートリッジ 8 が使用された量（現像剤の耐久状態に関する情報）は、画像形成装置本体 100A 側に保持させることもできるが、プロセスカートリッジ 8 等の画像形成装置本体 100A に対して着脱可能なユニット自体に保持させることで、例えば複数の画像形成装置本体 100A に対してプロセスカートリッジ 8 を交換使用するような場合に有利である。

【0110】

装置本体側伝達手段 27 及び現像装置側伝達手段 17b によって、現像装置側伝達記憶手段 17a 内の情報の読み出し及び書き込みを行うための情報伝達手段が構成される。現像装置側記憶手段 17a の容量については、現像装置 4 の個体識別情報や特性値など、本発明を実施する上で必要となる複数個の情報を記憶するのに十分な容量をもつものとする。

【0111】

尚、本実施例では、装置本体側記憶手段 32 に記憶されたデータ、プログラム等に従って画像形成装置 100 をシーケンス動作させる制御部 30 の制御の中心素子たる CPU 31 が、透磁率センサー 45 の出力電圧値を処理して検出値を求める手段、透磁率センサー 45 の制御電圧値を補正する手段、現像装置側記憶手段 17a の記憶内容に基づいて装置本体側記憶手段 32 に記憶された補正テーブルを選択する補正用情報選択手段、選択された補正テーブルに基づいて基準出力を補正する補正手段、現像剤補給容器 5 のトナー補給手段たる補給スクリュウ 51 を制御してトナー補給量を制御するトナー補給制御手段、更には現像装置 4 の使用量とした例えば印字枚数を検知（カウント）する使用量検知手段の機能を兼ねる。又、制御部 30 には画像処理部 60 が接続されており、画像処理部 60 は

、画像形成装置本体 100A に対して通信可能に接続されたパーソナルコンピュータ、原稿読み取り装置等の外部ホスト機器からの画像信号を受信すると共に、制御部 30 に画像形成に係る信号を送信する。制御部 30 は、斯かる画像形成信号に従って、画像形成装置 100 の各部の動作を制御する。

【0112】

以下、幾つかの具体例を参照して、本発明を更に詳しく説明する。

【0113】

(具体例 1)

表 2 は、透磁率センサー 45 の基準出力値を補正する補正テーブルである。この補正テーブルは、環境、印字枚数に応じたパラメータセットである。横軸は、印字枚数であり、ここでは、画像形成に供した任意のサイズの記録材の枚数を、レターサイズに換算した枚数である。縦軸は、環境条件であり、ここでは、4 つの条件の環境に対応した ID 番号を設定してある。

【0114】

本例では、表 2 に示すような 5 個のパラメータセットを、透磁率センサー 45 の基準出力値を補正する補正テーブルとして、画像形成装置本体 100A 側の制御部 30 が備える装置本体側記憶手段 32 に記憶させている。これら 5 個のパラメータセットは、それぞれ特定の現像剤の特性、或いは所定範囲の現像剤特性に応じて予め設定されている。

【0115】

より具体的には、本例では、印字枚数については、0 枚、10000 枚、20000 枚、30000 枚、40000 枚及び 50000 枚に対して、又、環境については、例えば、環境 3 に対する環境情報が絶対水分量 8～12 のように異なる 4 つの環境条件に対して、それぞれ透磁率センサー 45 の基準出力値の補正值を設定したパラメータセットを、現像剤の特性、ここでは、トナーの帯電電荷（トリボ）に応じて 5 つ設定した。

【0116】

【表 2】

単位 (V)

テーブルID 0	0	10000	20000	30000	40000	50000
環境1	0	0	0.08	0.16	0.24	0.32
環境2	0	0	0.05	0.1	0.17	0.24
環境3	0	0	0.03	0.05	0.1	0.16
環境4	0	0	0	0	0.04	0.08

テーブルID 1	0	10000	20000	30000	40000	50000
環境1	0	0	0	0.04	0.08	0.16
環境2	0	0	0	0.02	0.06	0.12
環境3	0	0	0	0.01	0.04	0.08
環境4	0	0	0	0	0.02	0.04

テーブルID 2	0	10000	20000	30000	40000	50000
環境1	0.08	0.16	0.24	0.32	0.4	0.48
環境2	0.06	0.1	0.16	0.24	0.32	0.4
環境3	0.03	0.05	0.08	0.16	0.24	0.32
環境4	0	0	0	0.08	0.16	0.24

テーブルID 3	0	10000	20000	30000	40000	50000
環境1	0	0	0	0	0.04	0.08
環境2	0	0	0	0	0.04	0.08
環境3	0	0	0	0	0.04	0.08
環境4	0	0	0	0	0.04	0.08

テーブルID 4	0	10000	20000	30000	40000	50000
環境1	0	-0.04	0	0.04	0.08	0.12
環境2	0	-0.01	-0.01	0.02	0.06	0.1
環境3	0	-0.03	-0.02	0.01	0.05	0.09
環境4	0	-0.08	-0.04	0	0.04	0.08

【0 1 1 7】

図 5 は、本例におけるトナー補給動作を示すフローチャート図である。プリント信号が ON されると (S 1 0 1)、画像形成装置本体 1 0 0 A の制御部 3 0 の CPU 3 1 は、画像形成装置本体 1 0 0 A に設けられた環境センサー 5 0 から環境の情報を読み出す (S 1 0 2)。次いで、CPU 3 1 は、環境センサー 5 0 か

らの環境情報に基づいて、画像形成装置本体 1 0 0 A の制御部 3 0 に設けられた装置本体側記憶手段 3 2 に記憶された表 1 の制御電圧環境補正テーブルから透磁率センサー 4 5 に入力する補正後の制御電圧値を求める (S 1 0 3)。そして、CPU 3 1 は、この補正後の制御電圧値を透磁率センサー 4 5 に入力する (S 1 0 4)。

【0 1 1 8】

更に、CPU 3 1 は、装置本体側伝達手段 2 7、現像装置側伝達手段 1 7 b を介して、現像装置 4 に設けられた現像装置側記憶手段 1 7 a のから現像剤の特性値に基づいた情報、印字枚数（使用量情報）を読み出す (S 1 0 5)。ここでは、現像装置側記憶手段 1 7 a には、現像剤の特性値に基づいた情報として、装置本体側記憶手段 3 2 に記憶された補正テーブルを選択するための、例えば、補正テーブルの ID を指定する情報が記憶されている。

【0 1 1 9】

そして、CPU 3 1 は、表 2 の透磁率センサー 4 5 の基準出力値を補正する補正テーブルから、読み出した現像剤の特性値情報に基づいて適当なパラメータセットを選択し、更に環境センサー 5 0 からの環境情報及び読み出した印字枚数に基づいて選択した補正值を用いて、即ち、予め装置本体側記憶手段 3 2 に設定されている基準出力値に補正值を加算して、補正後の基準出力値 V_0 を求める (S 1 0 6)。又、透磁率センサー 4 5 の出力電圧値の平均値、即ち、検出値（検出信号） V を求める (S 1 0 7)。

【0 1 2 0】

CPU 3 1 は、透磁率センサー 4 5 の検出値 V と補正後の基準出力値 V_0 とを比較する (S 1 0 8)。 $V - V_0 \leq 0$ の場合は、トナー補給を行わず、プリント信号が入力されるまで待機する。一方、 $V - V_0 > 0$ の場合は、 V_0 と V の差分に基づいて、上述のようにしてトナーを補給し (S 1 0 9)、その後プリント信号が入力されるまで待機する。

【0 1 2 1】

（具体例 2）

更に、透磁率センサー 4 5 の基準出力値をオフセットするオフセット値を、現

像装置側記憶手段 17a に記憶しておくことで、画像形成装置本体 100A 側の制御部 30 に設ける装置本体側記憶手段 32 の容量増大を招くことなく、透磁率センサー 45 の基準出力値を補正する範囲を拡大させることができる。

【0122】

このオフセット値とは、現像剤の特性に応じた値であり、前述した補正テーブルによる補正と組み合わせることによってより基準出力値の補正範囲を広げることができる。

【0123】

例えば、画像形成装置のバージョンアップなどを行った場合に、いままで使用していた現像剤とは特性の異なる現像剤を現像装置に供給することが考えられる。このような場合には、前述した補正テーブルだけで基準出力値を補正制御することが困難なケースも発生することが想定される。そのため、現像装置側記憶手段 17a に、更に、現像剤の特性に応じたオフセット値を記憶しておく。

【0124】

具体的には、オフセット値を例えば 0.05V などとして、補正テーブルから得られた補正值と組み合わせることによって、より広範囲に補正制御を行うことができる。尚、オフセット値は現像剤の特性によって適宜変更可能である。

【0125】

図 6 は、本例におけるトナー補給動作を示すフローチャート図である。プリント信号が ON されると (S201)、画像形成装置本体 100A の制御部 30 の CPU 31 は、画像形成装置本体 100A に設けられた環境センサー 50 から環境の情報を読み出す (S202)。次いで、CPU 31 は、環境センサー 50 からの環境情報に基づいて、画像形成装置本体 100A の制御部 30 に設けられた装置本体側記憶手段 32 に記憶された表 1 の制御電圧環境補正テーブルから透磁率センサー 45 に入力する補正後の制御電圧値を求める (S203)。そして、CPU 31 は、この補正後の制御電圧値を透磁率センサー 45 に入力する (S204)。

【0126】

更に、CPU 31 は、装置本体側伝達手段 27、現像装置側伝達手段 17b を

介して、現像装置 4 に設けられた現像装置側記憶手段 17 a から現像剤の特性値に基づいた情報、印字枚数、オフセット値を読み出す (S 205)。ここでは、現像装置側記憶手段 17 a には、現像剤の特性値に基づいた情報として、装置本体側記憶手段 32 に記憶された補正テーブルを選択するための、例えば、補正テーブルの ID を指定する情報が記憶されている。

【0127】

そして、CPU 31 は、表 2 の透磁率センサー 45 の基準出力値を補正する補正テーブルから、読み出した現像剤の特性値情報に基づいて適当なパラメータセットを選択し、又環境センサー 50 からの環境情報及び読み出した印字枚数に基づいて選択した補正值及び読み出したオフセット値を用いて、即ち、予め装置本体側記憶手段 32 に設定されている基準出力値に補正值及びオフセット値を加算して、補正後の基準出力値 V_0 を求める (S 206)。又、透磁率センサー 45 の出力値の平均値、即ち、検出値 (検出信号) V を求める (S 207)。

【0128】

CPU 31 は、透磁率センサー 45 の出力値 V と補正後の基準出力値 V_0 とを比較する (S 208)。 $V - V_0 \leq 0$ の場合は、トナー補給を行わず、プリント信号が入力されるまで待機する。一方、 $V - V_0 > 0$ の場合は、 V_0 と V の差分に基づいて、上述のようにしてトナーを補給し (S 209)、その後プリント信号が入力されるまで待機する。

【0129】

以上説明したように、本実施例によれば、現像剤の特性に応じて基準出力値を補正する補正テーブルを選択することを可能とすることにより、現像剤の特性が大きく変わった場合においても、現像剤のトナー濃度を安定的に制御することが可能となった。

【0130】

尚、上記実施例では、画像形成装置 100 は、感光ドラムのクリーニング手段として、感光ドラム 1 から付着物を除去・回収する専用のクリーニング装置を有しないものとして説明したが、本発明はこれに何ら限定されるものではなく、従来一般に用いられているブレード等を備えたクリーニング装置が設けられていて

もよい。

【0 1 3 1】

又、上記実施例では、現像剤補給容器 5 から、現像容器 4 0 にトナーを補給するものとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、主にトナーとキャリアとが混合された 2 成分現像剤を補給するような場合でも等しく適用することができる。

【0 1 3 2】

更に、上記実施例では、現像剤のトナー濃度検知手段は、透磁率センサーであるとして説明した。前述のように、透磁率センサーは、小型化等の利点があり好ましいが、本発明はこれに限定されるものではなく、トナー濃度検知手段の出力値と予め定められた基準出力値との差分に応じてトナー補給を行うためのトナー濃度検知手段であって、例えば環境、印字枚数等に応じて該基準出力を補正することが望ましいものであれば、等しく適用することができる。

【0 1 3 3】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、現像剤の特性に応じた情報を現像装置側記憶手段に記憶させ、透磁率センサーの基準出力値を補正する補正テーブルを選択することにより、現像剤の特性が大きく変わった場合においても、現像剤のトナー濃度を安定的に制御することが可能となり、その結果、カブリ、トナー飛散、濃度低下の問題を防止することができる。

【0 1 3 4】

又、装置本体側記憶手段に現像装置に設けられた透磁率センサーの基準出力値を補正する補正テーブルを複数個記憶させることにより、現像装置側記憶手段の容量を増大させることなく、現像剤の特性に応じた現像剤のトナー濃度制御の安定化を行うことが可能となる。

【0 1 3 5】

更に、透磁率センサーの基準出力値をオフセットするオフセット値を現像装置側記憶手段に記憶させることにより、装置本体側記憶手段の容量を増大させることなく、現像剤の特性に応じた現像剤のトナー濃度制御の安定化をより確実に

うことが可能となる。

【0 1 3 6】

このように、本発明によれば、現像剤の特性が大きく変わってしまった場合においても、安易に、低コストで、現像剤のトナー濃度を安定的に制御することができ、カブリ、トナー飛散、画像濃度低下等の問題を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略断面図である。

【図 2】

図 1 の画像形成装置の画像形成部をより詳しく示す概略断面図である。

【図 3】

透磁率センサーの出力電圧値波形の一例を示すグラフ図である。

【図 4】

本発明に従うトナー補給動作の概略制御ブロック図である。

【図 5】

本発明に従うトナー補給動作の一実施例を説明するためのフローチャート図である。

【図 6】

本発明に従うトナー補給動作の他の実施例を説明するためのフローチャート図である。

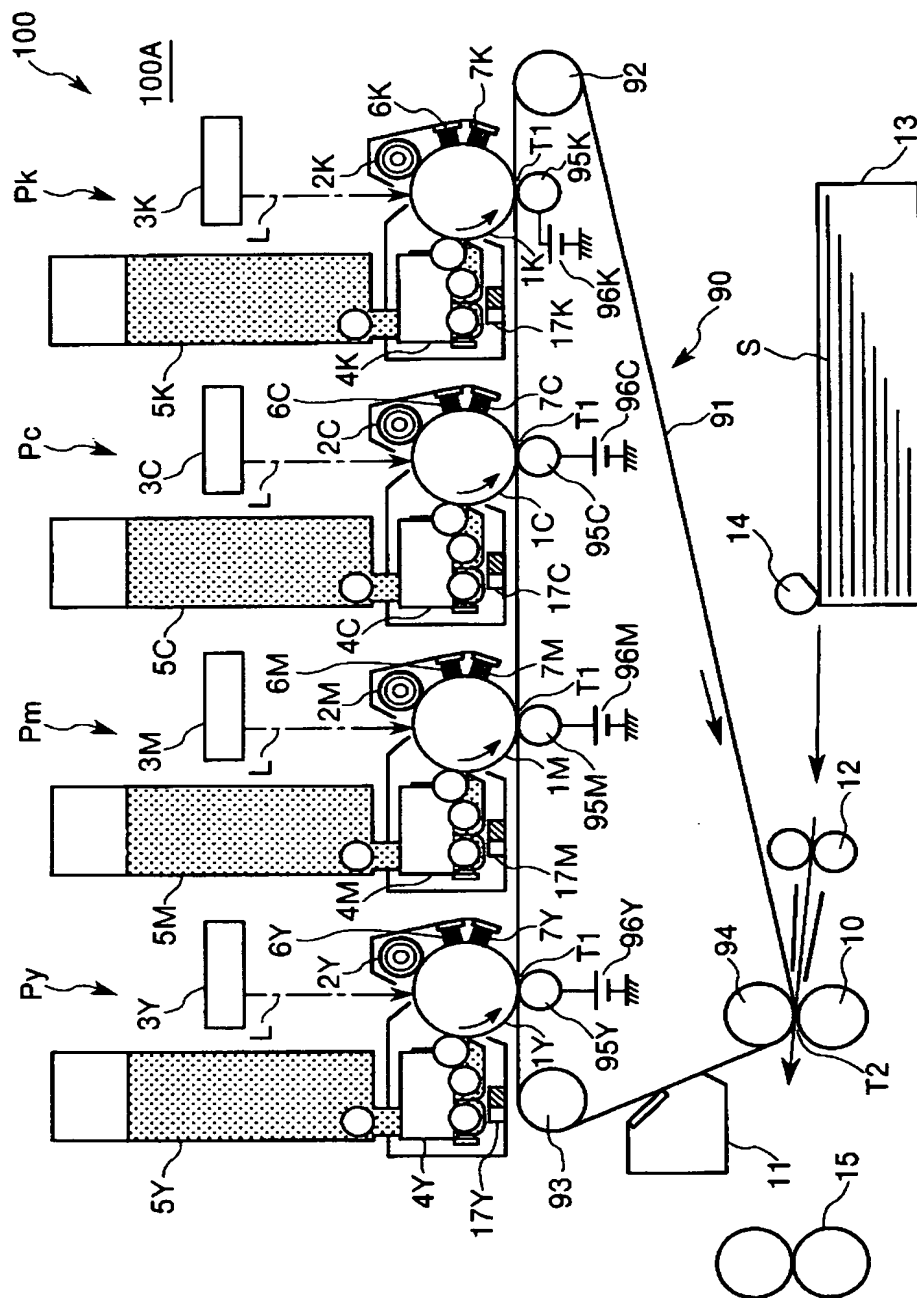
【符号の説明】

1	感光ドラム（電子写真感光体、像担持体）
2	帯電ローラ（帯電手段）
3	露光装置（露光手段）
4	現像装置（現像手段）
5	現像剤補給容器
6	現像剤帯電量制御手段
7	転写残現像剤均一化手段
8	プロセスカートリッジ

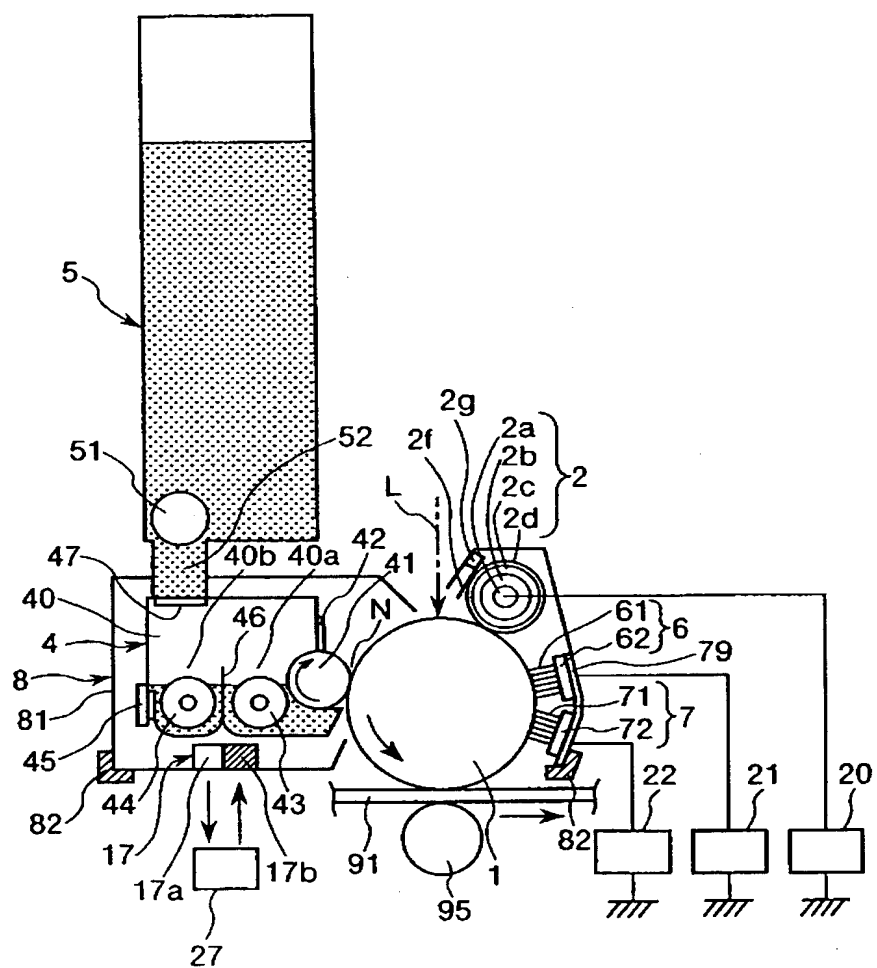
1 0	2 次転写ローラ
1 7 a	現像装置側記憶手段（第 1 の記憶手段）
1 7 b	現像装置側伝達手段
2 7	装置本体側伝達手段
3 0	制御部
3 1	C P U （制御手段）
3 2	装置本体側記録手段（第 2 の記憶手段）
5 0	環境センサー（環境検知手段）
9 1	中間転写ベルト（中間転写体）

【書類名】 図面

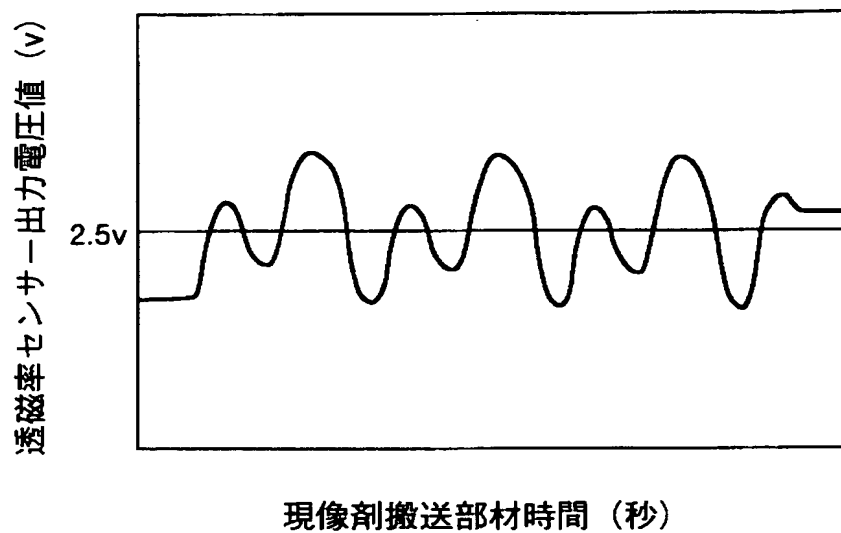
【図 1】



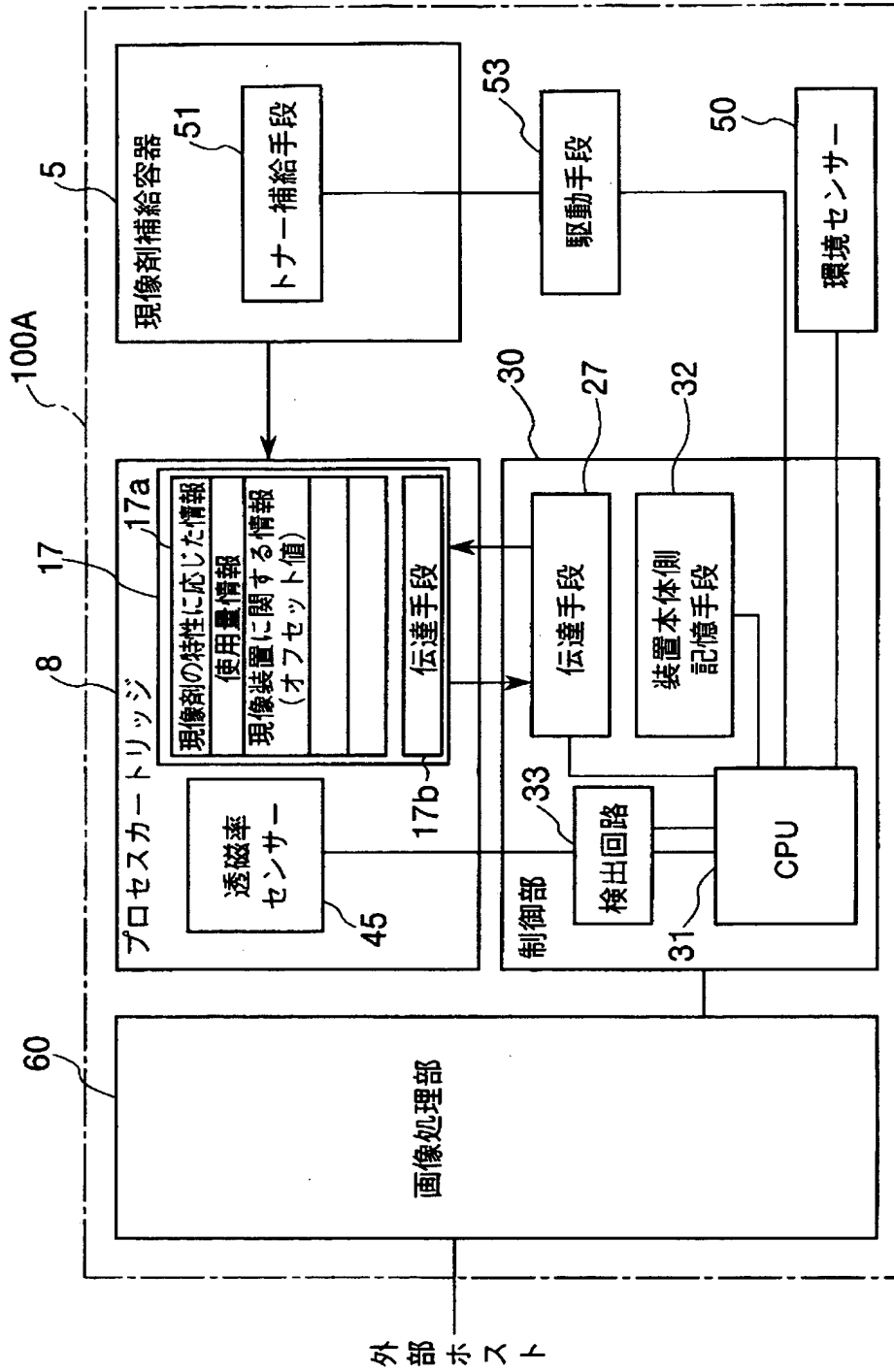
【図 2】



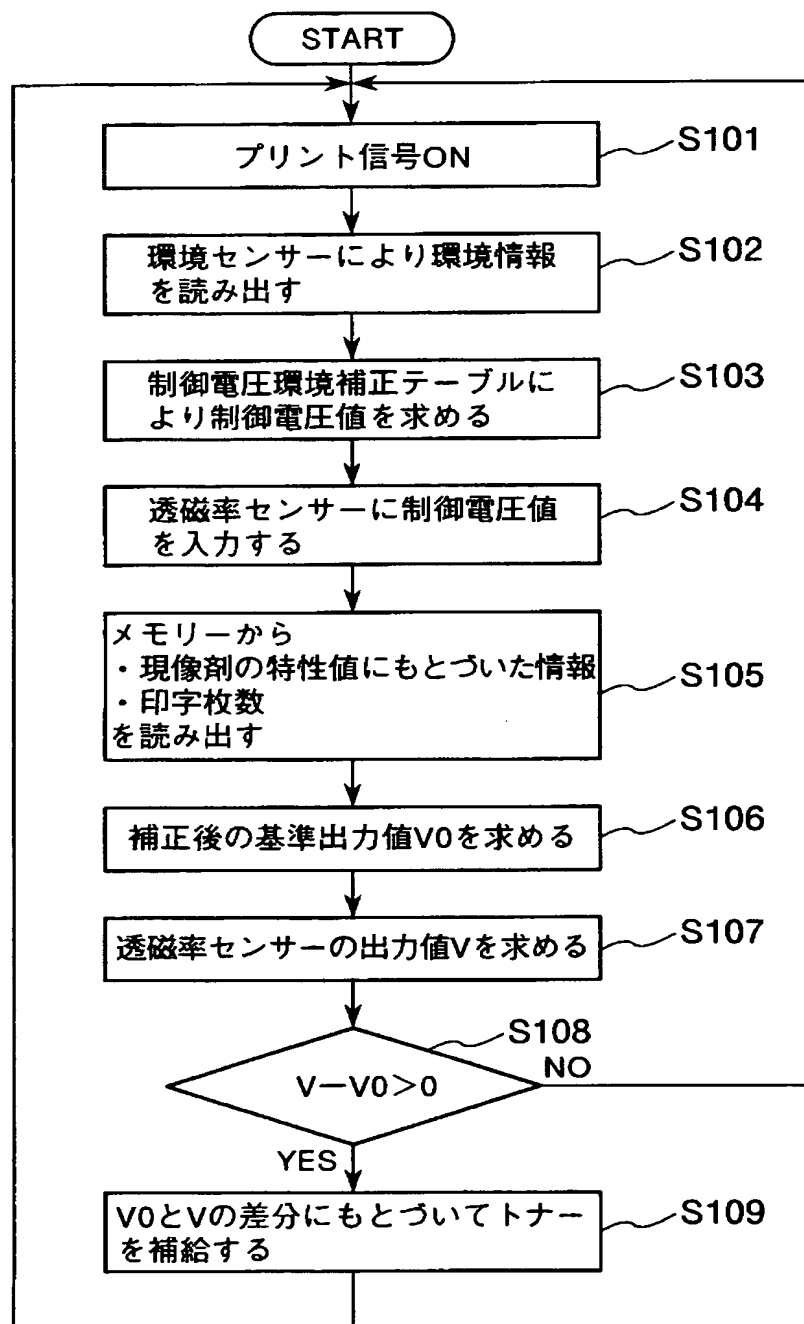
【図 3】



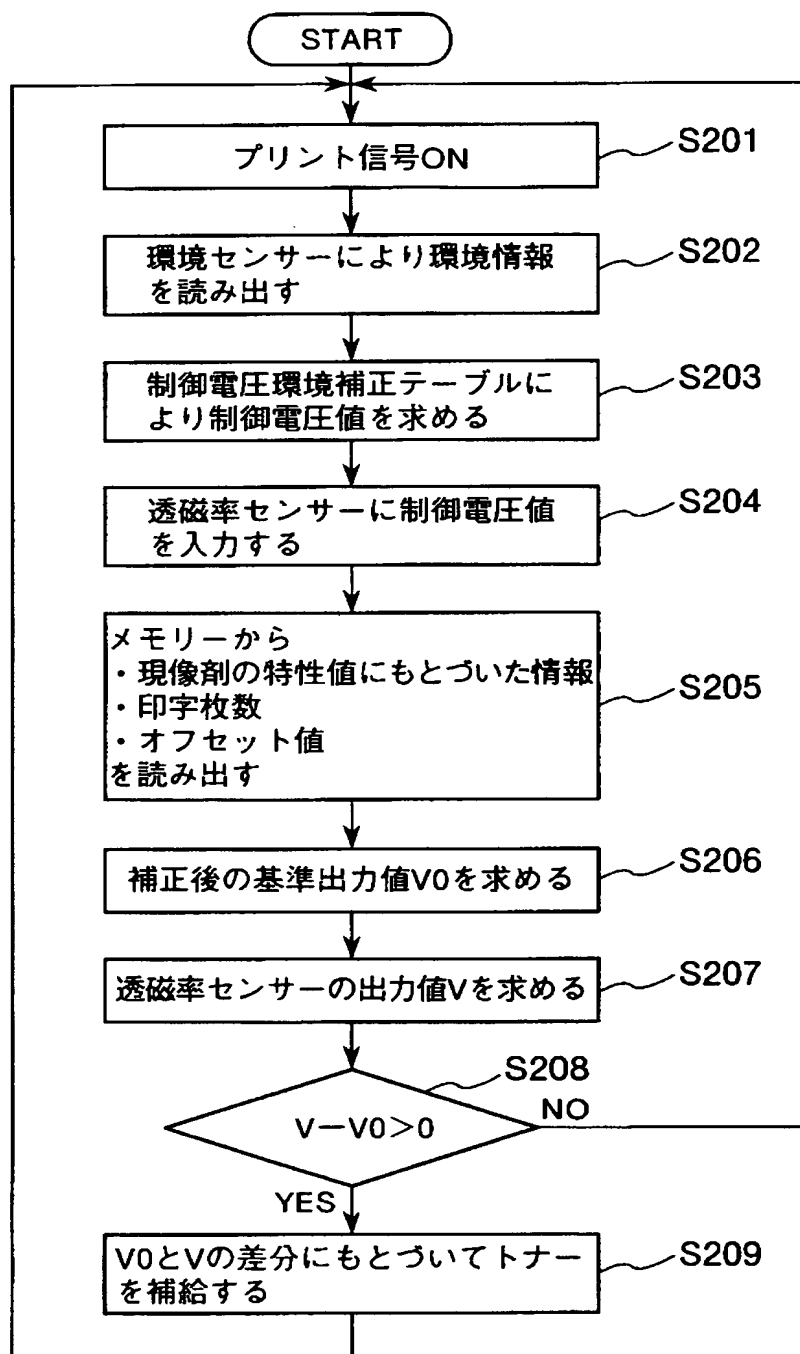
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像剤の特性が大きく変わってしまった場合においても、安易に、低コストで、現像剤のトナー濃度を安定的に制御することができ、カブリ、トナー飛散、画像濃度低下等の問題を防止することのできる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 現像容器 4 0 と、検知手段 4 5 と、を有する現像装置 4 と；現像容器 4 0 にトナーを補給する補給手段 5 1 と；検知手段の出力値と予め定められた基準出力値との差分に応じて補給手段 5 1 による現像容器 4 0 へのトナーの補給動作を制御する補給制御手段 3 1 と；を有する画像形成装置 1 0 0 は、現像装置 4 に関する情報を記憶する第 1 の記憶手段 1 7 a と、基準出力値を補正するための複数の補正用情報を記憶する第 2 の記憶手段 3 2 と、第 1 の記憶手段 1 7 a の記憶内容に基づいて第 2 の記憶手段 3 2 に記憶された補正用情報を選択する補正用情報選択手段 3 1 と、選択された補正用情報に基づいて基準出力を補正する補正手段 3 1 と、を有する構成とする。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 1 0 7 3 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社